

#2

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): SASAKI, Tadashi

Application No.:

Group:

Filed: March 6, 2002

Examiner:

For: APPARATUS FOR DETECTING FOCUSING STATUS OF TAKING LENS

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

March 6, 2002  
0879-0378P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

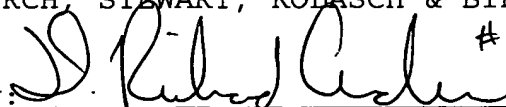
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2001-93366	03/28/01

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:  #40,439

MICHAEL K. MUTTER  
Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/sll

SASAKI, Tadashi

March 6, 2002

BSKB, LLP

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

(703)2058000

0879-0378P

1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-093366

出 願 人

Applicant(s):

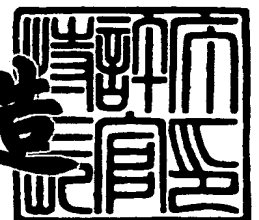
富士写真光機株式会社



2001年12月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3107307

【書類名】 特許願

【整理番号】 FK2001-010

【提出日】 平成13年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/04

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

    【氏名】 佐々木 正

【特許出願人】

    【識別番号】 000005430

    【氏名又は名称】 富士写真光機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100083116

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 松浦 憲三

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012678

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9709935

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮影レンズのピント状態検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像用の画像を撮像するカメラの映像用撮像手段に対して撮影レンズによるピント状態が前ピン、後ピン又は合焦のいずれであるかを検出するピント状態検出装置であって、前記撮影レンズに入射する被写体光を光路長が異なる複数のピント状態検出用撮像手段で撮像し、各ピント状態検出用撮像手段で得られた各画像の高域周波数成分に基づいて焦点評価値を求め、該求めた焦点評価値に基づいて前記ピント状態を検出する撮影レンズのピント状態検出装置において、

前記ピント状態検出用撮像手段の画素数を前記映像用撮像手段の画素数よりも少なくし、又は、前記ピント状態検出用撮像手段の撮像サイズを前記映像用撮像手段の撮像サイズよりも小さくし、前記映像用撮像手段によって撮像される映像用画像の全画面範囲よりも小さい画面範囲でピント状態を検出するようにしたことを特徴とする撮影レンズのピント状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮影レンズのピント状態検出装置に係り、特に撮影レンズのピント状態が前ピン、後ピン、合焦のいずれの状態かを検出する撮影レンズのピント状態検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、光路長の異なる複数の撮像素子を用いてテレビレンズのピント状態（前ピン、後ピン、合焦）を検出するピント状態検出装置が提案されている（特開昭 55-76312号公報、特公平7-60211号公報）。例えば、映像用画像を撮像する撮像素子（映像用撮像素子）に対して同一撮影範囲の画像を撮像する2つのピント状態検出用撮像素子を、それぞれ映像用撮像素子よりも光路長が長くなる位置と短くなる位置に配置する。そして、これらのピント状態検出用撮像

素子によって撮像された画像から高域周波数成分を抽出し、これに基づいて、ピント状態検出用撮像素子の各撮像面に対する合焦の程度（画像のコントラスト）を示す焦点評価値を求め、比較する。これによって、焦点評価値の大小関係から映像用撮像素子の撮像面におけるピント状態、即ち、前ピン、後ピン、合焦のどの状態にあるかが検出される。このようなピント状態検出装置は、オートフォーカスのための合焦検出手段として適用することができる。

#### 【0003】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年では、HD（High Definition）システム用のカメラが使用されるようになり、現行のNTSC方式用のカメラに比べると、映像用撮像素子の画素数が増加している。例えば、NTSC方式用のカメラで使用される撮像素子は38万画素（768×494）相当のものであるのに対して、HDシステム用のカメラで使用される撮像素子は200万画素（1920×1082）相当のものとなる。このようなHDシステムにおいてピント状態検出装置を適用する場合には、当然、ピント状態検出用撮像素子にも映像用撮像素子と同様のHD仕様のもの、即ち、200万画素相当のものを使用することが望ましいが、HD仕様の撮像素子やその周辺回路では、NTSC方式などの現行方式のものと比べて、高価、消費電力が大きい、回路規模が大きいなどの欠点がある。

#### 【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、安価で消費電力が少なく、回路規模が小さい撮影レンズのピント状態検出装置を提供することを目的とする。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、映像用の画像を撮像するカメラの映像用撮像手段に対して撮影レンズによるピント状態が前ピン、後ピン又は合焦のいずれであるかを検出するピント状態検出装置であって、前記撮影レンズに入射する被写体光を光路長が異なる複数のピント状態検出用撮像手段で撮像し、各ピント状態検出用撮像手段で得られた各画像の高域周波数成分に基づ

いて焦点評価値を求め、該求めた焦点評価値に基づいて前記ピント状態を検出する撮影レンズのピント状態検出装置において、前記ピント状態検出用撮像手段の画素数を前記映像用撮像手段の画素数よりも少なくし、又は、前記ピント状態検出用撮像手段の撮像サイズを前記映像用撮像手段の撮像サイズよりも小さくし、前記映像用撮像手段によって撮像される映像用画像の全画面範囲よりも小さい画面範囲でピント状態を検出するようにしたことを特徴としている。

## 【 0 0 0 6 】

本発明によれば、映像用撮像手段によって撮像される映像用画像の全画面範囲よりも小さい画面範囲でピント状態を検出するものとし、ピント状態検出用撮像手段の画素数を映像用撮像手段の画素数よりも少なくし、又は、ピント状態検出用撮像手段の撮像サイズを映像用撮像手段の撮像サイズよりも小さくしたため、安価で消費電力が少なく、回路規模が小さいピント状態検出装置を提供することができる。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面に従って本発明に係る撮影レンズのピント状態検出装置の好ましい実施の形態について詳説する。

## 【 0 0 0 8 】

図 1 は、本発明に係るピント状態検出装置の構成を示した図である。同図に示すピント状態検出装置は、例えば、テレビカメラに内蔵され、カメラから外部へビデオ出力される映像用画像を撮像する映像用の撮像素子（CCD）A（通常のカメラで搭載されている撮像素子）の他に、ピント状態検出用の撮像素子（CCD）Bと撮像素子（CCD）Cとが設けられている。これらの撮像素子A、B、Cは、テレビカメラに装着された撮影レンズを通過した被写体光を、それぞれ異なる光路長の位置で撮像するように配置される。

## 【 0 0 0 9 】

撮像素子A、B、Cが配置される光学系の構成を図 2 に示すと、同図に示すように撮影レンズを通過した被写体光は、第 1 プリズム P 1 によって分割され、第 1 プリズム P 1 で反射された一方の被写体光は、撮像素子Cの撮像面に入射され

る。第1プリズムP1を通過した他方の被写体光は、次いで第2プリズムP2と第3プリズムP3の境界部分で分割され、この境界部分で反射された一方の被写体光は、撮像素子Bに入射される。そして、第1プリズムP1、第2プリズムP2及び第3プリズムP3を通過した被写体光は撮像素子Aに入射される。尚、撮像素子Bと撮像素子Cに入射される被写体光は、撮影レンズを通過して第1プリズムP1に入射する被写体光の光量に対して同一の割合で分割される。一方、撮像素子Bと撮像素子Cに入射される被写体光の光量が多いと、撮像素子Aに入射される被写体光の光量が少なくなり、本来必要な映像用の画像が暗くなるため、撮像素子Aに入射される被写体光の光量に対して撮像素子B及び撮像素子Cに入射される被写体光の光量は可能な限り少ない方が好適である。

#### 【0010】

これらの撮像素子A、B、Cに入射する被写体光の光路（各撮像素子の光軸）を同一直線上で示すと、図3に示すように、撮像素子Bの光路長が最も短く、撮像素子Cの光路長が最も長くなっており、撮像素子Aの光路長は撮像素子Bと撮像素子Cの光路長の中間の長さとなっている。即ち、撮像素子Aの撮像面に対して前後の等距離の位置に撮像素子Bと撮像素子Cの撮像面が平行に配置される。尚、被写体光を撮像素子A、B、Cに分割する光学系の構成は、上記図2のようなプリズムを使用した構成に限らない。

#### 【0011】

また、図4に映像用の撮像素子Aとピント状態検出用の撮像素子B、Cとを光軸を重ねて光軸方向から比較して示すと、同図に示すように、撮像素子Aと撮像素子B、Cとは、画素数及び撮像サイズ（受光サイズ）が相違している。例えば、HDシステムのカメラでの仕様を前提とすると、映像用の撮像素子Aとして、約200万画素（ $1920 \times 1082$ ）の2/3インチCCDが使用される。これに対して、ピント状態検出用の撮像素子B、Cとして、例えば、現行のNTSC方式で使用する約38万画素（ $768 \times 494$ ）の1/3インチCCDが使用される。

#### 【0012】

ピント状態検出用の撮像素子B、Cによるピント状態検出の処理については後

述するが、一般にピント状態検出用の撮像素子B、Cによってピント情報を得る画面上の範囲は、撮像素子Aによって撮像される映像用画像の全画面範囲よりも小さくすることが可能である。従って、ピント状態検出用の撮像素子B、Cは、映像用の撮像素子Aの撮像サイズ（HDシステムのイメージサークル）全域をカバーする必要はなく、上述のようにNTSC方式で使用される小型のものが使用可能である。そして、例えば、撮像素子Aと、撮像素子B、Cの水平方向の1画素を同じサイズとしたときのHDシステムの1/2.5の範囲でHDシステムと同じ分解能を持つピント情報が撮像素子B、Cから得られる。

## 【0013】

図1に示すように、映像用の撮像素子Aにより撮像された被写体の画像信号は、図示しないカメラ回路によって所定形式のビデオ信号に変換され、そのビデオ信号は、カメラ外部にビデオ出力される。また、ビューファインダ12に出力され表示される。

## 【0014】

一方、ピント状態検出用の撮像素子B及び撮像素子Cで撮像された被写体の画像信号は、図示しない信号処理回路によって所定形式のビデオ信号に変換された後、それぞれ画像の鮮鋭度（画像のコントラスト）を示す焦点評価値の信号に変換される。尚、撮像素子B及び撮像素子Cから得られるビデオ信号は、撮像素子Aから得られるビデオ信号と同じ形式である必要はない。例えば、輝度信号のみでもよく、撮像素子B、Cには、白黒画像用の撮像素子を使用することも可能である。

## 【0015】

撮像素子Bから得られたビデオ信号に基づく焦点評価値信号の導出回路について説明すると、撮像素子Bから得られたビデオ信号は、まず、ハイパスフィルタ（HPF）14に入力され、そのビデオ信号の高域周波数成分が抽出される。HPF14で抽出された高域周波数成分の信号はA/D変換器16によってデジタル信号に変換される。そして、撮像素子Bにより撮像された画像の1画面分（1フィールド分）のデジタル信号のうち所定のフォーカスエリア内（例えば、画面中央部分）の画素に対応するデジタル信号のみがゲート回路18によって抽出さ



れた後、その抽出された範囲のデジタル信号の値が加算器20によって加算される。これによって、フォーカスエリア内のビデオ信号の高域周波数成分の値の総和が求められる。加算器20によって得られた値は、フォーカスエリア内における画像の鮮鋭度の高低を示す焦点評価値の信号としてCPU30に与えられる。

#### 【0016】

上述と同様に撮像素子Cから得られたビデオ信号に基づいて、HPF22、A/D変換器24、ゲート回路26及び加算器28により焦点評価値信号が生成され、その焦点評価値信号がCPU30に与えられる。尚、同図に示す同期信号発生回路32から各種同期信号が撮像素子A、B、C、やゲート回路18、26等の各回路に与えられており、各回路の処理の同期が図られている。また、同期信号発生回路32からCPU30には、ビデオ信号の1フィールドごとの垂直同期信号（V信号）が与えられている。

#### 【0017】

また、図4に示したように、撮像素子B、Cの撮像エリアは、撮像素子Aの撮像エリアに対して画面中央部に制限されているため、撮像素子B、Cのそれぞれの全画面範囲をフォーカスエリアとしてもよく、その場合には上記ゲート回路18、26を不要としてもよい。

#### 【0018】

CPU30は、撮像素子B及び撮像素子Cから得られた焦点評価値信号に基づいて、撮影レンズの現在のピントが、前ピン、後ピン又は合焦のいずれのピント状態にあるかを検出する。そして、例えば、オートフォーカスにおける合焦検出手段として本ピント状態検出装置を使用する場合には、CPU30は、検出したピント状態に基づいて、撮影レンズのフォーカス制御部32に指示信号を与え、フォーカス位置が合焦位置となるようにフォーカス制御部32によってフォーカスレンズを移動させる。

#### 【0019】

撮像素子B及び撮像素子Cから得られた焦点評価値に基づくピント状態の検出は例えば以下のようにして行う。図5は、横軸に撮影レンズのフォーカス位置、即ち、フォーカスリング等によるピント調整位置、縦軸に焦点評価値をとり、あ

る被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する焦点評価値の様子を示した図である。図中実線で示す曲線 a は、撮像素子 A から得られたビデオ信号に基づいて焦点評価値を取得したと仮定した場合に、撮影レンズのフォーカス位置に対するその焦点評価値を示し、図中点線で示す曲線 b、c は、それぞれ上述のように撮像素子 B、C から得られた焦点評価値を示している。

## 【0020】

同図において、曲線 a の焦点評価値が最大（極大）となるフォーカス位置 F 3 が合焦位置であるが、今、撮影レンズのフォーカス位置（ピント調整位置）が図中 F 1 の位置に設定されているとする。このとき、撮像素子 B から得られる焦点評価値は、曲線 b によりフォーカス位置 F 1 に対応する値であり、撮像素子 C から得られる焦点評価値は、曲線 c によりフォーカス位置 F 1 に対応する値であるから、撮像素子 B から得られる焦点評価値の方が撮像素子 C から得られる焦点評価値よりも大きいことが分かる。即ち、撮影レンズのフォーカス位置が合焦位置であるフォーカス位置 F 3 より至近側に設定されている場合、撮像素子 B から得られる焦点評価値の方が撮像素子 C から得られる焦点評価値よりも大きく、この状態では、撮影レンズのピントは前ピンの状態にある。

## 【0021】

一方、撮影レンズのフォーカス位置が図中 F 2 の位置に設定されているとする。この場合には、撮像素子 C から得られる焦点評価値の方が撮像素子 B から得られる焦点評価値よりも大きいことが分かる。即ち、撮影レンズのフォーカス位置が合焦位置であるフォーカス位置 F 3 より無限遠側に設定されている場合、撮像素子 C から得られる焦点評価値の方が撮像素子 B から得られる焦点評価値よりも大きく、この状態では、撮影レンズのピントは後ピンの状態にある。

## 【0022】

撮影レンズのフォーカス位置（ピント調整位置）が図中 F 3 の合焦位置に設定されている場合、即ち、撮影レンズのピントが合焦の状態にある場合には、撮像素子 B と撮像素子 C のそれぞれから得られる焦点評価値は等しいことが分かる。

## 【0023】

以上のことから、CPU 30 は、撮像素子 B から得られた焦点評価値と撮像素

子Cから得られた焦点評価値とを比較し、撮像素子Bから得られた焦点評価値の方が撮像素子Cから得られた焦点評価値よりも大きい場合には、撮影レンズのピントは、前ピンの状態と判断する。逆に、撮像素子Cから得られた焦点評価値の方が撮像素子Bから得られた焦点評価値よりも大きい場合には、撮影レンズのピントは、後ピンの状態と判断する。一方、撮像素子Bから得られた焦点評価値と撮像素子Cから得られた焦点評価値が等しい場合には、撮影レンズのピントは、合焦の状態と判断する。

#### 【0024】

以上、上記実施の形態では、ピント状態検出用の撮像素子B、Cを、映像用の画像を撮影する撮像素子Aの他に特別に設けるようにしたが、撮像素子Aをピント状態検出用の撮像素子としても兼用すれば、ピント状態検出用の特別の撮像素子は1つだけでもよい。例えば、図1において、撮像素子Cを設けなくて、撮像素子Aと撮像素子Bとによってピント状態を検出する場合について説明すると、まず、撮像素子Aにより得られたビデオ信号から焦点評価値を取得するための回路をHPF14、A/D変換器16、ゲート回路18、加算器20と同様に設け、その焦点評価値をCPU30に入力できるようにする。そして、撮像素子Aから得られた焦点評価値と撮像素子Bから得られた焦点評価値とを上述と同様に比較し、もし、これらの焦点評価値の大きさが等しい場合には、合焦と判断する。この場合、正確には、撮像素子Aの撮像面と撮像素子Bの撮像面の中間位置において合焦が得られるが、撮像素子Aの撮像面と撮像素子Bの撮像面の距離が狭ければ撮像素子Aの撮像面を焦点深度の範囲内とすることができ、撮像素子Aによって得られたビデオ信号を映像用としても問題はない。これに対して、撮像素子Bから得られた焦点評価値の方が撮像素子Aから得られた焦点評価値よりも大きい場合には、前ピンと判断し、逆に、撮像素子Aから得られた焦点評価値の方が撮像素子Bから得られた焦点評価値よりも大きい場合には、後ピンと判断する。

#### 【0025】

また、上記実施の形態では、光学的に映像用の撮像素子Aの撮像面に対して前後の等距離の位置に撮像素子Bと撮像素子Cの撮像面を平行に配置したが、撮像素子Bと撮像素子Cの撮像面は映像用の撮像素子Aの撮像面に対して前後の等距

離の位置でなくてもよく、少なくとも光路長の異なる位置に配置すればピント状態を検出することができる。また、ピント状態検出用の撮像素子は2つでなくてもよく、光路長の異なる3つ以上の撮像素子によって上記焦点評価値を取得することによって、映像用の撮像素子の撮像面に対して合焦するフォーカス位置を検出することができる。

#### 【0026】

また、上記実施の形態では、映像用の撮像素子AとしてHDシステムで使用される200万画素相当のCCDを前提とし、ピント状態検出用の撮像素子B、Cに現行のNTSC方式で使用される38万画素相当のCCDを使用するものとしたが、本発明は、映像用の撮像素子AがHDシステムで使用されるものでなくても適用できる。即ち、HDシステムでなくても映像用の撮像素子に対して画素数が少なく、また、撮像サイズが小さいピント状態検出用の撮像素子を使用すれば有益である。また、本発明では、ピント状態検出用の撮像素子は、映像用の撮像素子に対して、画素数が少ない、又は、撮像サイズが小さい、といういずれか一方の条件を満たす場合であっても有益である。

#### 【0027】

また、上記実施の形態の応用例として、ピント状態検出用の撮像素子（撮像素子B、C）に更に小型の撮像サイズのCCDを使用して、映像用の撮像素子（撮像素子A）よりも高い分解能を持つように構成し、ピント情報の精度を向上させることもできる。

#### 【0028】

また、ピント状態検出用の撮像素子（撮像素子B、C）として映像用の撮像素子（撮像素子A）と異なる撮像サイズのCCDを使用するかわりに、光学的にピント状態検出用の撮像素子（撮像素子B、C）のイメージサークルを変更するようにしてもよい。

#### 【0029】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る撮影レンズのピント状態検出装置によれば、映像用撮像手段によって撮像される映像用画像の全面面範囲よりも小さい画面範

画でピント状態を検出するものとし、ピント状態検出用撮像手段の画素数を映像用撮像手段の画素数よりも少なくし、又は、ピント状態検出用撮像手段の撮像サイズを映像用撮像手段の撮像サイズよりも小さくしたため、安価で消費電力が少なく、回路規模が小さいピント状態検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明に係るピント状態検出装置の構成を示した図である。

【図 2】

図 2 は、映像用の画像を撮像する撮像素子と、ピント状態検出用の撮像素子が配置される光学系の構成の一実施の形態を示した図である。

【図 3】

図 3 は、撮像素子 A、B、C に入射する被写体光の光路を同一直線上で示した場合の撮像素子 A、B、C の位置関係を示した図である。

【図 4】

図 4 は、映像用の撮像素子 A とピント状態検出用の撮像素子 B、C とを光軸を重ねて光軸方向から比較して示した図である。

【図 5】

図 5 は、ある被写体を撮影した際のフォーカス位置に対する焦点評価値の様子を示した図である。

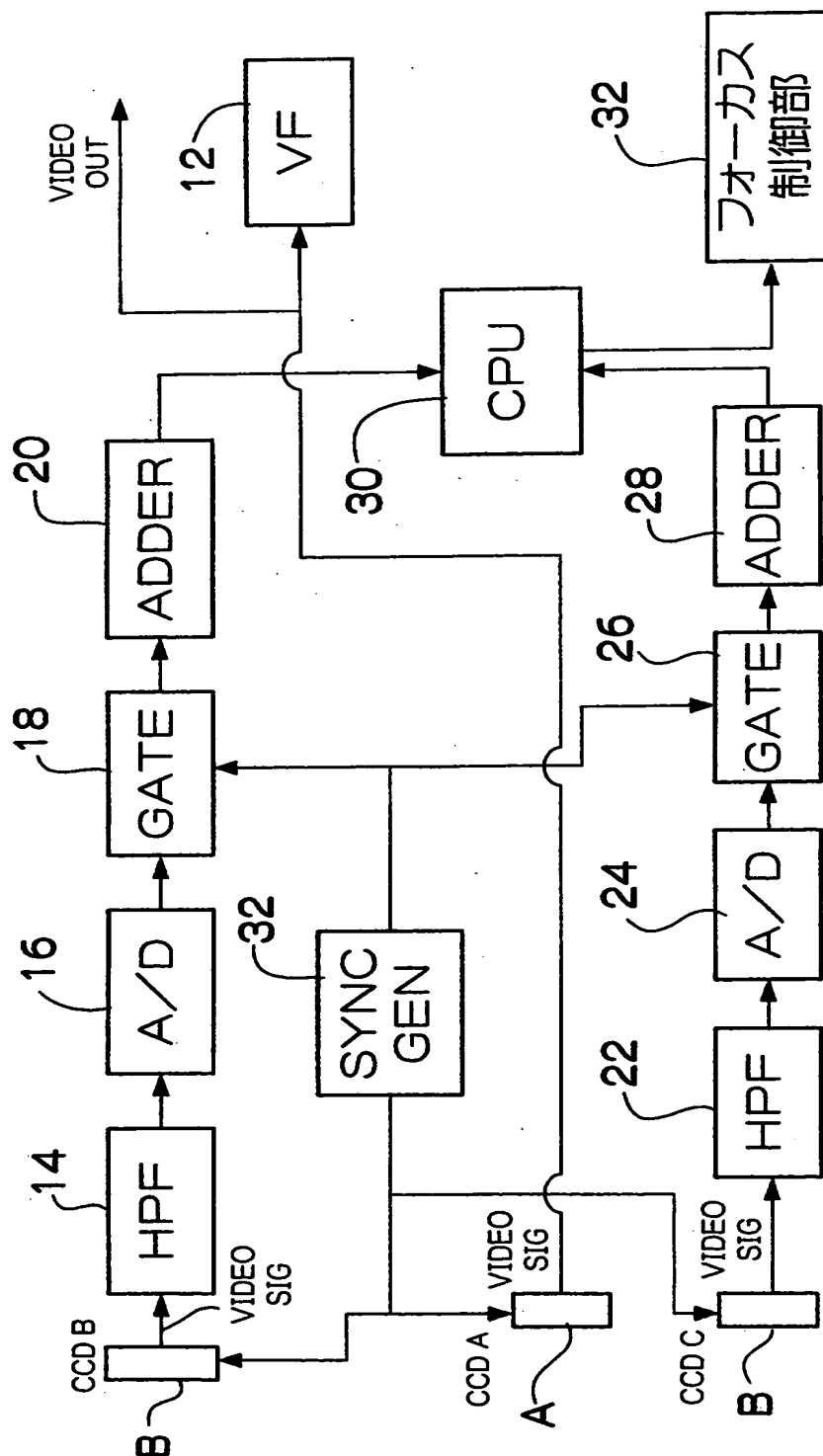
【符号の説明】

A、B、C…撮像素子 (CCD)、14、22…ハイパスフィルタ (HPF)、16、24…A/D変換器、18、26…ゲート回路、20、28…加算器、30…CPU

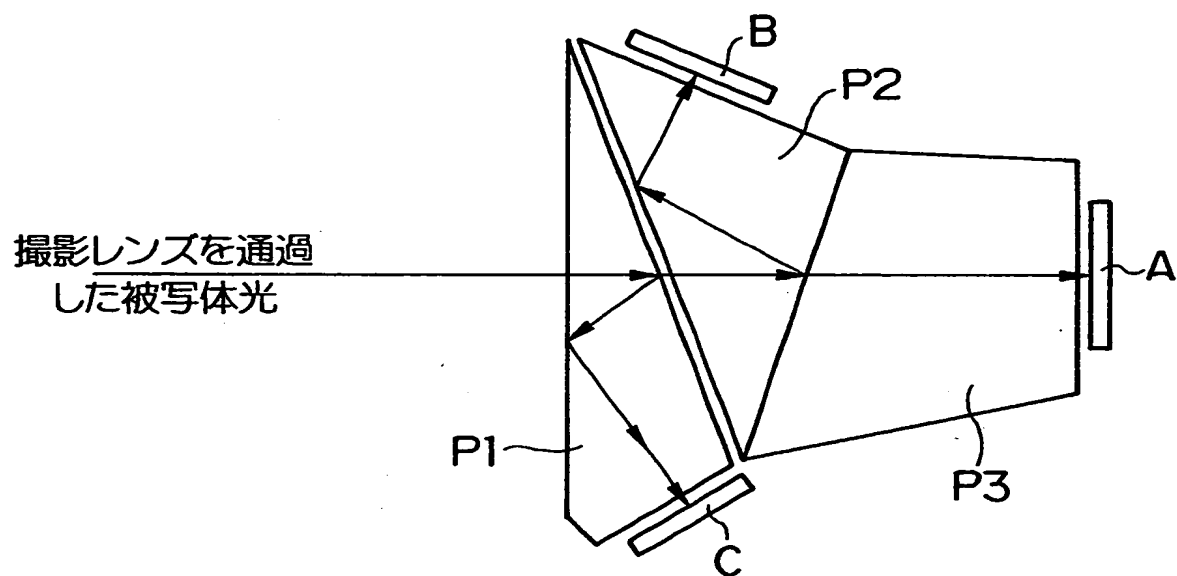
【書類名】

図面

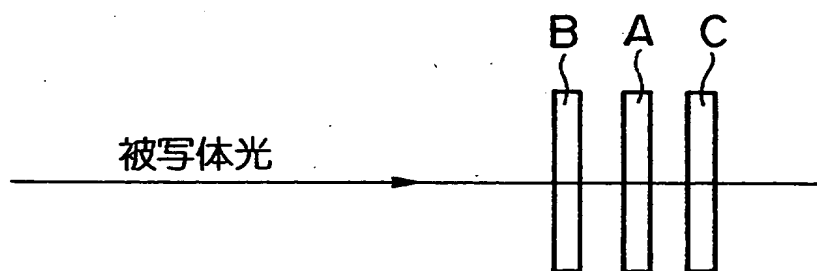
【図 1】



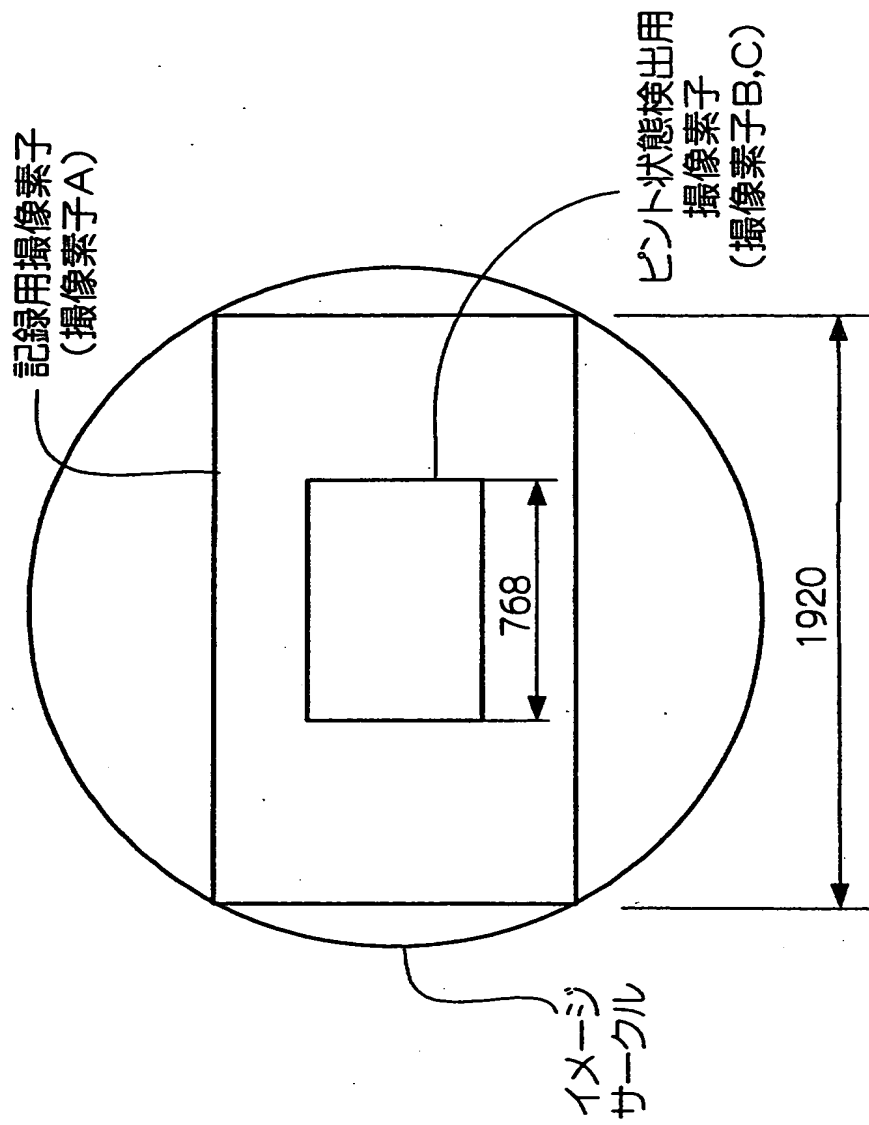
【図 2】



【図 3】

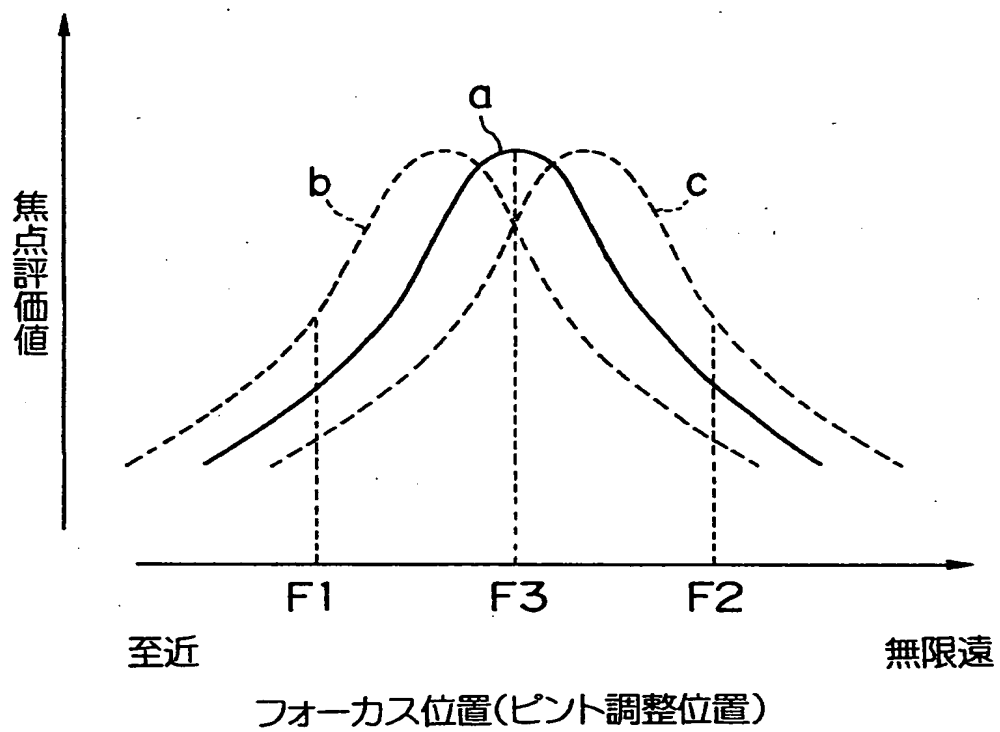


【図4】





【図5】



【書類名】                    要約書

【要約】

【課題】 ピント状態検出用撮像素子の画素数を映像用撮像素子の画素数よりも少なくし、又は、ピント状態検出用撮像素子の撮像サイズを映像用撮像素子の撮像サイズよりも小さくしたため、安価で消費電力が少なく、回路規模が小さい撮影レンズのピント状態検出装置を提供することができる。

【解決手段】 映像記録用の画像を撮像する撮像素子Aに対して光路長が異なる2つの撮像素子B、Cを設けると共に、これらの撮像素子B、Cに撮像素子Aに入射する被写体光を分割して入射させる。そして、撮像素子B、Cからのビデオ信号から焦点評価値を取得し、これらの焦点評価値の大小関係に基づいて、ピント状態が前ピン、後ピン、合焦のいずれの状態かを検出する。ピント状態検出用の撮像素子B、Cには、映像用の撮像素子Aに対して画素数が少なく、撮像サイズが小さいCCDが使用される。

【選択図】            図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005430]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地  
氏 名 富士写真光機株式会社
2. 変更年月日 2001年 5月 1日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地  
氏 名 富士写真光機株式会社